

**Electromagnetic induction heating type fixing device and method**

Patent Number: ☐ US5752148  
Publication date: 1998-05-12  
Inventor(s): FUJISHIMA TATSUMI (JP); YONEDA SATORU (JP); KATO TAKESHI (JP);  
OKABAYASHI EIJI (JP); HINOTANI HIROAKI (JP)  
Applicant(s): MINOLTA CO LTD (JP)  
Requested  
Patent: ☐ JP8137306  
Application  
Number: US19950556203 19951109  
Priority Number  
(s): JP19940276685 19941110  
IPC  
Classification: G03G15/20  
EC Classification: G03G15/20H2P  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A toner image formed on a recording member is fixed onto the recording member by a fixing device having a heatable member, a heater for heating the heatable member positioned on one side of the heatable member, the recording member being positioned on an opposite side of the heatable member and spaced from the heatable member to heat the recording member by radiation from the heatable member, and a fixing structure for fixing the toner image on the heated recording member. The heatable member can be a fixing belt arranged in a loop while the heater is an electromagnetic induction coil positioned substantially within the loop. The electromagnetic induction coil generates a magnetic flux perpendicular to the transport direction of the fixing belt to produce an eddy-like induction current in a conductive member of the fixing belt to heat the fixing belt. The fixing belt, in turn, heats the recording member on the exterior side of the belt to soften the toner image thereon. The fixing structure, e.g., a pressure roller, then fixes the toner image on the heated recording member. The heatable member may be a conductive guide member, or a belt arranged in a loop and having a tension roller with the electromagnetic induction coil being arranged on an interior side of the tension roller.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**Electromagnetic induction heating type fixing device and method**

Patent Number: ☐ US5752148  
Publication date: 1998-05-12  
Inventor(s): FUJISHIMA TATSUMI (JP); YONEDA SATORU (JP); KATO TAKESHI (JP);  
OKABAYASHI EIJI (JP); HINOTANI HIROAKI (JP)  
Applicant(s): MINOLTA CO LTD (JP)  
Requested  
Patent: ☐ JP8137306  
Application  
Number: US19950556203 19951109  
Priority Number  
(s): JP19940276685 19941110  
IPC  
Classification: G03G15/20  
EC Classification: G03G15/20H2P  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A toner image formed on a recording member is fixed onto the recording member by a fixing device having a heatable member, a heater for heating the heatable member positioned on one side of the heatable member, the recording member being positioned on an opposite side of the heatable member and spaced from the heatable member to heat the recording member by radiation from the heatable member, and a fixing structure for fixing the toner image on the heated recording member. The heatable member can be a fixing belt arranged in a loop while the heater is an electromagnetic induction coil positioned substantially within the loop. The electromagnetic induction coil generates a magnetic flux perpendicular to the transport direction of the fixing belt to produce an eddy-like induction current in a conductive member of the fixing belt to heat the fixing belt. The fixing belt, in turn, heats the recording member on the exterior side of the belt to soften the toner image thereon. The fixing structure, e.g., a pressure roller, then fixes the toner image on the heated recording member. The heatable member may be a conductive guide member, or a belt arranged in a loop and having a tension roller with the electromagnetic induction coil being arranged on an interior side of the tension roller.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**Electromagnetic induction heating type fixing device and method**

Patent Number: ☐ US5752148  
Publication date: 1998-05-12  
Inventor(s): FUJISHIMA TATSUMI (JP); YONEDA SATORU (JP); KATO TAKESHI (JP);  
OKABAYASHI EIJI (JP); HINOTANI HIROAKI (JP)  
Applicant(s): MINOLTA CO LTD (JP)  
Requested  
Patent: ☐ JP8137306  
Application  
Number: US19950556203 19951109  
Priority Number  
(s): JP19940276685 19941110  
IPC  
Classification: G03G15/20  
EC Classification: G03G15/20H2P  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A toner image formed on a recording member is fixed onto the recording member by a fixing device having a heatable member, a heater for heating the heatable member positioned on one side of the heatable member, the recording member being positioned on an opposite side of the heatable member and spaced from the heatable member to heat the recording member by radiation from the heatable member, and a fixing structure for fixing the toner image on the heated recording member. The heatable member can be a fixing belt arranged in a loop while the heater is an electromagnetic induction coil positioned substantially within the loop. The electromagnetic induction coil generates a magnetic flux perpendicular to the transport direction of the fixing belt to produce an eddy-like induction current in a conductive member of the fixing belt to heat the fixing belt. The fixing belt, in turn, heats the recording member on the exterior side of the belt to soften the toner image thereon. The fixing structure, e.g., a pressure roller, then fixes the toner image on the heated recording member. The heatable member may be a conductive guide member, or a belt arranged in a loop and having a tension roller with the electromagnetic induction coil being arranged on an interior side of the tension roller.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**Electromagnetic induction heating type fixing device and method**

Patent Number: ☐ US5752148  
Publication date: 1998-05-12  
Inventor(s): FUJISHIMA TATSUMI (JP); YONEDA SATORU (JP); KATO TAKESHI (JP);  
OKABAYASHI EIJI (JP); HINOTANI HIROAKI (JP)  
Applicant(s): MINOLTA CO LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ JP8137306  
Application Number: US19950556203 19951109  
Priority Number (s): JP19940276685 19941110  
IPC Classification: G03G15/20  
EC Classification: G03G15/20H2P  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A toner image formed on a recording member is fixed onto the recording member by a fixing device having a heatable member, a heater for heating the heatable member positioned on one side of the heatable member, the recording member being positioned on an opposite side of the heatable member and spaced from the heatable member to heat the recording member by radiation from the heatable member, and a fixing structure for fixing the toner image on the heated recording member. The heatable member can be a fixing belt arranged in a loop while the heater is an electromagnetic induction coil positioned substantially within the loop. The electromagnetic induction coil generates a magnetic flux perpendicular to the transport direction of the fixing belt to produce an eddy-like induction current in a conductive member of the fixing belt to heat the fixing belt. The fixing belt, in turn, heats the recording member on the exterior side of the belt to soften the toner image thereon. The fixing structure, e.g., a pressure roller, then fixes the toner image on the heated recording member. The heatable member may be a conductive guide member, or a belt arranged in a loop and having a tension roller with the electromagnetic induction coil being arranged on an interior side of the tension roller.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**Electromagnetic induction heating type fixing device and method**

Patent Number: ☐ [US5752148](#)  
Publication date: 1998-05-12  
Inventor(s): FUJISHIMA TATSUMI (JP); YONEDA SATORU (JP); KATO TAKESHI (JP);  
OKABAYASHI EIJI (JP); HINOTANI HIROAKI (JP)  
Applicant(s): MINOLTA CO LTD (JP)  
Requested  
Patent: ☐ [JP8137306](#)  
Application  
Number: US19950556203 19951109  
Priority Number  
(s): JP19940276685 19941110  
IPC  
Classification: G03G15/20  
EC Classification: G03G15/20H2P  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A toner image formed on a recording member is fixed onto the recording member by a fixing device having a heatable member, a heater for heating the heatable member positioned on one side of the heatable member, the recording member being positioned on an opposite side of the heatable member and spaced from the heatable member to heat the recording member by radiation from the heatable member, and a fixing structure for fixing the toner image on the heated recording member. The heatable member can be a fixing belt arranged in a loop while the heater is an electromagnetic induction coil positioned substantially within the loop. The electromagnetic induction coil generates a magnetic flux perpendicular to the transport direction of the fixing belt to produce an eddy-like induction current in a conductive member of the fixing belt to heat the fixing belt. The fixing belt, in turn, heats the recording member on the exterior side of the belt to soften the toner image thereon. The fixing structure, e.g., a pressure roller, then fixes the toner image on the heated recording member. The heatable member may be a conductive guide member, or a belt arranged in a loop and having a tension roller with the electromagnetic induction coil being arranged on an interior side of the tension roller.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-137306

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 5 月 31 日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/20

識別記号

1 0 1

1 0 2

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(21) 出願番号

特願平6-276685

(22) 出願日

平成 6 年 (1994) 11 月 10 日

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(71) 出願人

000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号

大阪国際ビル

(72) 発明者

米田 哲

大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者

加藤 剛

大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人

弁理士 八田 幹雄

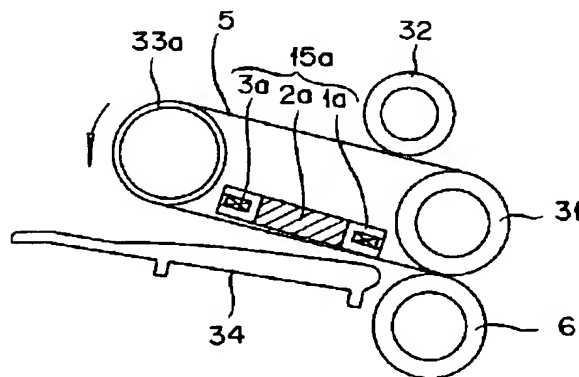
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁誘導加熱式定着装置

(57) 【要約】

【目的】 小型化が可能で、しかも熱損失の小さい定着装置を提供する。

【構成】 導電体で形成され移送される定着ベルト 5 と、この定着ベルト 5 に誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイル 3 a と、記録紙を定着ベルト 5 に圧接させる加圧ローラ 6 とを有し、電磁誘導コイル 3 a を含むコイルアッセンブリ 1 5 a は、定着ベルト 5 の内側に、定着ベルト 5 を介して搬送される記録紙に対向する位置に取り付けられるように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、

導電体で形成され移送される定着ベルトと、

この定着ベルトに誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイルと、

記録媒体を前記定着ベルトに圧接させる圧接部材とを有し、

前記電磁誘導コイルは、前記定着ベルトを介して、搬送される記録媒体に対向する位置に取り付けられていることを特徴とする電磁誘導加熱式定着装置。 10

【請求項2】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、

導電体で形成され記録媒体を案内するガイド部材と、

このガイド部材に誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイルと、

記録媒体を挟持して搬送するローラ対とを有し、

前記電磁誘導コイルは、前記ガイド部材を介して、搬送される記録媒体に対向する位置に取り付けられると共に、前記ローラ対は、前記ガイド部材の直近下流側に設けられていることを特徴とする電磁誘導加熱式定着装置。 20

【請求項3】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、

導電体で形成され移送される定着ベルトと、

この定着ベルトに誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイルと、

記録媒体を前記定着ベルトに圧接させる圧接部材と、

前記定着ベルトに張力を付与するテンションローラとを有し、 30

前記電磁誘導コイルは、前記テンションローラの内側に配置されると共に、このテンションローラの熱伝導率が $200\text{ W/m/K}$ 以上で、かつ比透磁率が10以下となるように設定されていることを特徴とする電磁誘導加熱式定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子写真式の複写機やプリンタの定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真式の複写機などには、記録媒体である記録紙ないし転写材などのシート上に転写されたトナー像をシートに定着させる定着装置が設けられている。この定着装置は、一般的には、シート上のトナーを熱溶融させる定着ローラと、当該定着ローラに圧接してシートを挟持する加圧ローラとを有している。定着ローラの中心軸上には、発熱体が保持されており、この発熱体は、例えば、ハロゲンランプなどにより構成され、所定の電圧が印加されることにより発熱する。

【0003】 しかし、このようなハロゲンランプなどが 50

ら構成される発熱体を備えた定着装置においては、電源を投入した後、定着ローラの温度が定着に適した所定温度に達するまでには比較的長時間を要し、その一方、待機時間の短縮を図ってユーザの操作性を向上すべく定着ローラの熱容量を増大させると、消費電力が増大し、省エネルギー化に反するという問題が生じていた。

【0004】 このため、複写機などの商品の価値を高めるためには、定着装置の省エネルギー化（低消費電力化）と、ユーザの操作性向上（クイックプリント）との両立を図ることが一層注目され重視されてきており、従来から行われてきたトナーの定着温度、定着ローラの熱容量の低減だけでなく、電気-熱変換効率の向上を図ることが必要となってきた。

【0005】 かかる要請に対し、電磁誘導加熱式の定着装置が提案されている。例えば、特開平1-144084号公報に開示された定着装置は、記録紙に接触しながら移送される導電性材料からなる定着ベルトと、この定着ベルトに対向して外側に配置された誘導加熱コイルとを有している。そして、前記コイルに高周波電流を流し、これによって生じた高周波磁界で定着ベルトに誘導渦電流を発生させ、定着ベルト自体をジュール発熱させるようになっている。この定着装置によれば、熱容量の小さい前記定着ベルトを誘導加熱させる方式であるので、定着装置の昇温時間を短縮することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の電磁誘導加熱式定着装置にあっては、誘導加熱手段は、定着ベルトの外側に配置される。このため定着装置が大型化して複写機などの本体内部に占める割合が増え、ひいてはユーザからの要請が強い複写機などの装置全体のコンパクト化に支障をきたす結果となる。また、誘導加熱手段は、前述したように高周波磁界を発生させるものであり、複写機などの装置内の各部に電磁ノイズとなって悪影響を及ぼす虞れがある。このため、電磁ノイズのシールド手段を別途設ける必要があり、製品コストを増大させると共に、さらに定着装置の大型化を助長するという問題がある。

【0007】 一方、電磁誘導加熱式ではないが、複写機などの使用の際の待機時間を短縮できる技術として、特開平2-162383号公報に開示されたものがある。

この方式では、定着フィルムを介して記録紙上のトナーを加熱軟化させる工程と、定着フィルムと記録紙とを密着させたまま冷却固化させる工程と、定着フィルムと記録紙とを分離させる工程とを備えており、いわゆるオフセット現象の発生がなく、カラートナーが良好に混色し、軟化・溶融状態のトナー画像を冷却でき、記録紙の選択自由度が広く、加熱ローラなどの加熱体の許容される温度範囲が広い等の効果を得ることができる。

【0008】 しかしながら、この方式では、定着フィルムと記録紙とが熱を持ったまま接触搬送されるので、記

録紙の伸び縮み、記録紙と定着フィルムとのすべり、定着フィルムの一部および記録紙の剥離等により、画像乱れが発生する虞れがある。さらに、定着フィルムを介して加熱ローラなどの加熱体で記録紙を加熱するようになっているので、発熱体および記録紙間に熱損失が存在し、熱伝達効率の低いものであった。

【0009】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、小型化が可能で、しかも熱損失の小さい定着装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、それぞれの請求項毎に次のように構成されている。

【0011】請求項1に記載の発明の構成は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電体で形成され移送される定着ベルトと、この定着ベルトに誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイルと、記録媒体を前記定着ベルトに圧接させる圧接部材とを有し、前記電磁誘導コイルは、前記定着ベルトを介して、搬送される記録媒体に対向する位置に取り付けられていることを特徴とする電磁誘導加熱式定着装置である。

【0012】請求項2に記載の発明の構成は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電体で形成され記録媒体を案内するガイド部材と、このガイド部材に誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイルと、記録媒体を挟持して搬送するローラ対とを有し、前記電磁誘導コイルは、前記ガイド部材を介して、搬送される記録媒体に対向する位置に取り付けられると共に、前記ローラ対は、前記ガイド部材の直近下流側に設けられていることを特徴とする。

【0013】請求項3に記載の発明の構成は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電体で形成され移送される定着ベルトと、この定着ベルトに誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイルと、記録媒体を前記定着ベルトに圧接させる圧接部材と、前記定着ベルトに張力を付与するテンションローラとを有し、前記電磁誘導コイルは、前記テンションローラの内側に配置されると共に、このテンションローラの熱伝導率が $200\text{ W/m/K}$ 以上で、かつ比透磁率が10以下となるように設定されていることを特徴とする。

【0014】

【作用】このように構成した本発明は、請求項1に記載の発明にあっては、定着ベルトの内側に電磁誘導コイルが配置され、このコイルに高周波の電流が流されることにより定着ベルトの走行方向に対して垂直な磁束が発生する。その結果、渦状の誘導電流が定着ベルトに発生し、定着ベルトはその固有抵抗により発熱する。トナー

像が転写された記録紙は、発熱している定着ベルトにより非接触で加熱され、この部分でトナーがある程度軟化されてから、記録紙は、定着ベルトと圧接部材との間に形成されたニップ部に送り込まれる。そして、ニップ部の圧力と熱とによって記録紙に転写されたトナー像は十分に軟化され、記録紙に定着される。このように、定着ベルトに誘導渦電流を生じさせて加熱するための電磁誘導コイルが定着ベルトの内側に配置されて空間の有効利用が図られ、装置の小型化が可能になる。しかも、電磁誘導コイルから発生するノイズは定着ベルトによりシールドされるため、シールド部材は少量で足り、定着装置の一層の小型化が図られる。

【0015】請求項2に記載の発明にあっては、電磁誘導コイルに流される高周波電流によりガイド部材に誘導電流が発生し、ガイド部材が発熱する。トナー像が転写された記録紙は発熱したガイド部材により非接触にて加熱されて、トナーはある程度軟化される。次いで、記録紙はローラ対により形成されるニップ部に送り込まれ、ニップ部の圧力とトナーおよび記録紙に蓄積された熱とにより、トナーは記録紙に定着される。このように、導電体で形成されたガイド部材を使用すれば定着装置の低廉化が図られる。

【0016】請求項3に記載の発明にあっては、電磁誘導コイルで発生した磁束の殆んどがテンションローラを透過して定着ベルトに到達する。発熱した定着ベルトの熱は、一部は定着ベルトに保持され、一部はテンションローラに接触伝熱される。ここで、定着ベルトは非常に薄いものであるため定着ベルトの幅方向の熱移動は少ないが、定着ベルトから接触伝熱された熱はテンションローラの軸方向に移動し、これにより定着ベルトの幅方向の温度分布が均一化される。トナー像が転写された記録紙は、走行している定着ベルトにより非接触にて加熱され、次いで、定着ベルトをはさんで駆動ローラと圧接部材との間に形成されるニップ部で熱と圧力とによりトナーは記録紙に完全に定着される。このように、定着ベルトの幅方向の温度分布が均一化され、良好なトナーの記録紙への定着が実現される。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は、本発明に係る電磁誘導加熱式定着装置の構成を示す断面図である。

【0018】まず、本実施例の定着装置全体を概説する。図1に示したように、複写機やプリンタなど（以下、機械本体ともいう。）に組み込まれた本実施例の電磁誘導加熱式定着装置は、導電体で形成される定着ベルト5を有している。また、この定着ベルトの内側には、定着ベルトに誘導渦電流を生じさせて加熱する電磁誘導コイルを含む後述するコイルアッセンブリ15aが設けられている。

【0019】定着ベルト5は、駆動ローラ31およびテ



ンションローラ33aに懸架されており、圧縮コイルばね48により所定の張力が付与される。駆動ローラ31は、機械本体から駆動力を提供され、図1において反時計回りに回転する。この駆動ローラ31の回転により定着ベルト5が走行し、さらに駆動ローラ31に隣接して配置された圧接部材としての加圧ローラ6も従動される。加圧ローラ6は、圧縮コイルばね47により駆動ローラ31の軸中心方向に加圧され、ニップ部を形成する。

【0020】また、オイル塗布ローラ32は、その外周面が定着ベルト5に接触するようにして設けられる。このオイル塗布ローラ32は、ホルダ49に保持されており、定着装置から脱着可能となっている。

【0021】記録紙は、図1の左方向から搬送され、ガイド部材としての定着前ガイド34に案内され、定着ベルト5と加圧ローラ6との間に形成されるニップ部に送り込まれ熱と圧力とにより定着が行われる。ニップ部から出た記録紙は、ガイド45、46により案内され排出される。

【0022】次に、本実施例の定着装置各部の構成について説明する。図2は、図1に示される定着装置の主要部の概略斜視図である。定着ベルト5は、導電体（例えば、表面に耐熱離型性層又は耐熱ゴム層を備えた炭素鋼、ステンレス合金あるいはニッケル等）で形成され、その内側にコイルアッセンブリ15aを収納できるように構成されている。これにより、空間の有効利用が図られ装置の小型化が可能になると共に、定着ベルト5は電磁シールドの役目を果たすことができる。このコイルアッセンブリ15aは、定着ベルト5の内面に対し、一定の距離だけ離間するように配置される。但し、絶縁物を介して接触するように構成することも可能である。コイルアッセンブリ15aは、図示しない機械本体側あるいは定着装置の構造体に固定される。定着ベルト5は、図示しないギアにより機械本体から駆動力を提供される駆動ローラ31により駆動される。また、定着ベルト5の外面に対し、駆動ローラ31の軸中心方向に向けて加圧ローラ6が圧接され、加圧ローラ6は定着ベルト5の移送にしがって回転する。なお、図中符号「P」は、記録紙を示す。

【0023】図3は、図1に示される定着装置の主要部の概略断面図である。定着ベルト5の内側に配置されたコイルアッセンブリ15aは、ポピン1aに保持されたコア2aとコイル3aとから構成されており、定着ベルト5を介して、搬送される記録紙に対向する位置に取り付けられている。そして、コイル3aに流される高周波電流により定着ベルト5に誘導電流が発生し、定着ベルト5が発熱する。このように、発熱部を記録紙の搬送方向に長く設定することができるので、定着温度を低く設定することができる。また、記録紙に対向する部分の定着ベルト5が直接発熱する方式であるため熱損失が少な

く、しかも、発熱部の熱容量が小さいので発熱部が設定された定着温度に達するまでの時間を短縮できる。

【0024】トナー像が転写された記録紙は、図3の左方向から送り込まれ、発熱している定着ベルト5により間接的に、即ち非接触で加熱される（輻射加熱工程）。したがって、非接触のためこの工程では画像ノイズが発生しない。この部分でトナーがある程度軟化されてから、記録紙は、定着ベルト5と加圧ローラ6との間に形成されたニップ部に送り込まれる。そして、ニップ部の圧力と熱とによって記録紙に転写されたトナー像は十分に軟化され、記録紙に定着される。

【0025】このように、本実施例では、定着前に発熱している定着ベルト5により非接触で加熱されると共に、ニップ部においても定着ベルト5および記録紙に保持された熱が利用でき、この熱と加圧ローラ6による圧力とにより確実な定着が行われるので、発熱部の設定温度を低くしたり、設定温度を変えずにシステムのスピードアップを図ったりすることも可能となっている。

【0026】ここで、駆動ローラ31の硬度は加圧ローラ6の硬度よりも高く設定され、これにより、定着ベルト5と加圧ローラ6との間に形成されるニップ部の断面形状は、記録紙に転写されたトナー像に向けて凸状となっている。

【0027】定着ベルト5に蓄えられた熱量は、ニップ部にて記録紙に殆んど奪われる。これにより、定着装置で高温になる部分はコイル3aに近接した位置からニップ部までであり、従来のベルト方式において周長が長くなると放熱面積が広がって消費電力が増大するという欠点が解消される。これらのことは、定着ベルト5がニップ部より上流側の一部においてのみ加熱される構成を採ることにより得られるものである。

【0028】定着ベルト5のニップ部を通過した部分は、再度加熱部に移送されるまでに、オイル塗布ローラ32によりトナーに対する離型用のオイルを塗布される。オイル塗布ローラ32は、ホルダ49（図1参照）により支持されており、定着ベルト5の走行に従動し回転する。このオイル塗布ローラ32の表面はフェルト状部材で構成されており、前述の回転動作により定着ベルト5の表面に付着したトナーを定着ベルト5から除去する効果も奏する。また、前記ホルダ49は、ユーザがホルダ49と共にオイル塗布ローラ32を脱着可能なように構成されている。

【0029】図4は、コイルアセンブリの概略斜視図である。本実施例のコイルアセンブリ15aは、例えば耐熱性のプラスチックからなるポピン1aを有し、このポピン1aは、中央部に孔が形成された口の字形を呈している（図4（A）参照）。また、その周りには誘導電流を発生させるコイル3aが図示のように一方向に複数回巻かれている。このコイル3aは、例えば、表面に融着層と絶縁層とを持つ銅線からなる。ポピン1aの中央部

の孔には、例えば、フェライトコアや積層コアとして形成されたコア2aが嵌挿されるようになっている。

【0030】なお、コイルアセンブリは、図4(A)に示した構成に限定されるものではなく、例えば、図4

(B)に示したように、コイル3bに対向した位置のボビン1bの外側に、コア2bを配置してコイルアセンブリ15bを構成してもよい。また、図4(C)に示したように、長手方向に分割されたボビン1c、コア2c、コイル3cからなるコイルアセンブリ15cとしてもよい。このコイルアセンブリ15cを用いれば、小サイズの記録紙について定着する場合に必要な位置のみに高周波電流を流すことで選択的に一部分のみを加熱できるので、さらに省エネルギー化が可能である。

【0031】図5は、電磁誘導加熱式定着装置の原理を説明する図である。コイル3に高周波(数kHz～数十kHz)の電流を流すと、「アンペアの右ねじの法則」にしたがって定着ベルト5の走行方向Dに対して垂直な磁束Aが生じる。この磁束Aを受けて定着ベルト5には「レンツの法則」にしたがって磁束Aと逆方向に磁束が生じるような渦状の誘導電流が発生する。この誘導電流は、定着ベルト5の固有抵抗によりジュール熱に変換されるので定着ベルト5が発熱する。図5に示す構成では、特に定着ベルト5の図示Bの範囲、つまりコイル3の側面近傍に磁束が集中し、局所的に、かつフラットな分布にて加熱する。この加熱される領域は、図3においては、定着ベルト5のちょうど定着前ガイド34に対向した位置に相当する。この原理図では、符号「16」は絶縁体であり、コイル3と定着ベルト5との間には隙間Cが形成されている。

【0032】なお、電磁誘導により発生する電流は、その材料に応じて板厚方向に分布を持ち、磁束の浸透深さ $\delta$ は、 $(\kappa\mu f)^{1/2}$ の逆数に比例する。ここで、 $\kappa$ は導電率、 $\mu$ は比透磁率、 $f$ は周波数である。つまり高周波になるほど誘導電流は表面に集まる。したがって、発熱部の厚みを磁束の浸透深さに近い値に設定すれば、発生した磁束をその厚み内で有効に殆んど使用し、しかも必要最小限の少ない熱容量とすることができるため、迅速な昇温が可能となる。このように、発熱効率、昇温速度を共に満足させるために、使用材料、周波数に応じて、誘導渦電流を発生させる部材を最適な厚さに設定することが好ましい。

【0033】図6は、コイル3aに高周波電流を流し定着ベルト5の温度を制御する回路のブロック図である。商用の電源10の交流を整流回路11によって整流し、インバータ回路12で高周波に変換して、高周波電流を発生させる。誘導加熱コイル3aへの電流は、サーモスタット9を介して供給され、サーモスタット9は定着ベルト5が所定の高温に達すると電流路が切断されるようになっている。制御回路13は、マイコン等で構成され、サーミスタ8で電位を測定することにより定着ベル

ト5の温度を検出し監視しながら、インバータ回路12にオン/オフ信号を出力し温度制御を行っている。なお、サーミスタ8およびサーモスタット9は、発熱部近傍の定着ベルト5の内側又は外側に設置される。

【0034】図7は、インバータ回路12のブロック図である。このインバータ回路12の動作について説明する。制御回路13からオン信号(加熱信号)が出力されると、ドライブ回路20がスイッチ21をオンし、誘導加熱コイル3aに電流が流れる。なお、スイッチ21は、例えばトランジスタ、FETあるいはIGBTなどのスイッチング素子から構成される。一方、電流検出回路22は、所定の電流値 $I_P$ (図8(B)参照)に達したことを検出するとスイッチ21をオフするようにドライブ回路20に信号を送る。電流検出回路22で検出される電流 $I_D$ の波形を図8(B)に示す。スイッチ21がオフされると、誘導加熱コイル3aと共振用コンデンサ24との間で共振電流が流れる。そして、電圧検出回路23は、共振によりスイッチ21の誘導加熱コイル3a側の電圧 $V_D$ が0V付近まで下降したことを検出すると、スイッチ21を再びオンするようにドライブ回路20に信号を送る。以下、このスイッチングサイクルを繰り返すことによって高周波の電流を誘導加熱コイル3aへ流す。電圧検出回路23で検出される電圧 $V_D$ の波形を図8(A)に、また、スイッチ21のオン/オフ信号(例えば、FETならばゲートのオン/オフ信号)を図8(C)に示す。

【0035】次に、本実施例の作用を説明する。定着ベルト5の内側に配置されたコイルアセンブリ15aの電磁誘導コイル3aに高周波の電流が流れることにより、定着ベルト5の走行方向に対して垂直な磁束が発生する。その結果、渦状の誘導電流が定着ベルト5に発生し、定着ベルト5は、その固有抵抗により発熱する。トナー像が転写された記録紙は、発熱している定着ベルト5により非接触で加熱され、この部分でトナーがある程度軟化されてから、記録紙は、定着ベルト5と加圧ローラ6との間に形成されたニップ部に送り込まれる。そして、ニップ部の圧力と熱とによって記録紙に転写されたトナー像は十分に軟化され、記録紙に定着される。

【0036】このように本実施例によれば、定着ベルト5に誘導渦電流を生じさせて加熱するためのコイルアセンブリ15aを定着ベルト5の内側に配置したので、空間の有効利用を図ることができ、装置の小型化が可能になる。しかも、電磁誘導コイル3aから発生するノイズは定着ベルト5によりシールドされるため、シールド部材は少量で足り、定着装置の一層の小型化を図ることができる。

【0037】また、コイルアセンブリ15aは、定着ベルト5を介して、搬送される記録紙に対向する位置に取り付けたため、発熱部を記録紙の搬送方向に長く設定することができる。これにより定着温度を低く設定する

ことができる。

【0038】さらに、定着ベルト5自体が発熱するため、熱伝達の接触抵抗は定着ベルト5と記録紙上のトナーとの間にしか存在せず、熱損失が少なく済む。しかも、発熱部の熱容量が小さく、発熱部が設定された定着温度に達するまでの時間を大幅に短縮することができる。

【0039】また、トナー像が転写された記録紙は発熱している定着ベルト5により非接触で加熱されるので、接触による画像ノイズが発生することはない。

【0040】図9は、本発明に係る電磁誘導加熱式定着装置の別の実施例の概略断面図である。この実施例では、図示のように、導電体で形成されたガイド部材としての上定着前ガイド37が設けられる。また、この上定着前ガイド37に誘導渦電流を生じさせるためのコイルアセンブリ15aと、記録紙を挟持して搬送するローラ対35、36とを有している。前述したように、ポビン1aに保持されたコア2aとコイル3aとから構成されるコイルアセンブリ15aは、上定着前ガイド37を介して、搬送される記録紙に対向する位置に取り付けられ、前記ローラ対35、36は、上定着前ガイド37の直近下流側に設けられている。ここで、ローラ対35、36のそれぞれのローラの表面は、トナーに対して離型性を有する材料、例えばフッ素樹脂やシリコンゴム等によりコーティングされている。

【0041】この実施例にあっては、コイル3aに流される高周波電流により上定着前ガイド37に誘導電流が発生し、上定着前ガイド37が発熱する。トナー像が転写された記録紙は図9の左側から送り込まれ、発熱した上定着前ガイド37により非接触にて加熱される。この部分でトナーはある程度軟化され、トナーと記録紙とはある程度の熱が蓄えられ、次いで、記録紙はローラ対35、36により形成されるニップ部に送り込まれる。そして、ニップ部の圧力とトナーおよび記録紙に蓄積された熱とにより、トナーは記録紙に定着される。

【0042】このように、定着ベルトの代わりに導電体で形成された上定着前ガイド37を使用すれば、定着装置は非常に安価となり、ひいては機械本体のコスト低減を図ることができる。

【0043】図10は、本発明に係る電磁誘導加熱式定着装置のさらに別の実施例の概略断面図である。この実施例では、図示のように、テンションローラ33bの内側に、ポビン1dに保持されたコア2dとコイル3dとで構成されたコイルアセンブリ15dが配置されており、コイル3dに流される高周波電流により定着ベルト5に誘導電流が発生し定着ベルト5が発熱する。ここで、テンションローラ33bは、比透磁率が10以下の材料、例えばアルミや銅あるいはその合金等から構成されているため、コイル3dで発生した磁束の殆んどがテンションローラ33bを透過して定着ベルト5に到達す

る。

【0044】発熱した定着ベルト5の熱は、一部は定着ベルト5に保持され、一部はテンションローラ33bに接触伝熱される。ここで、定着ベルト5は、最初の実施例で述べたように、例えば、表面に耐熱離型性層又は耐熱ゴム層（コート層）を備えた炭素鋼、ステンレス合金あるいはニッケル等（基材）で形成されるが、その厚さは、基材が10～60μmで、コート層が10～500μm程度の非常に薄いものであるため、定着ベルト5の幅方向の熱移動は少ない。しかしながら、この実施例では、テンションローラ33bの熱伝導率を200(W/m/K)以上の材料に設定したので、定着ベルト5から接触伝熱された熱はテンションローラ33bの軸方向に移動し、これにより定着ベルト5の幅方向の温度分布が均一化される。なお、熱移動については、「フーリエの法則」により、 $Q$ （単位時間に伝わる熱量） $=\lambda f(\theta_1 - \theta_2)/L$  で与えられる。ここで、 $\lambda$ は熱伝導率、 $f$ は断面積、 $\theta_1 - \theta_2$ は温度差、 $L$ は長さである。したがって、伝わる熱量は $Q$ は断面積 $f$ に比例する。即ち、熱移動方向の断面積の点から、厚さの薄い定着ベルト5の幅方向（つまりテンションローラ33bの軸方向）の熱移動は、定着ベルト5よりは厚く構成されるテンションローラ33bの軸方向の熱移動に対して少ない。

【0045】定着ベルト5は、駆動ローラ31およびテンションローラ33bに懸架され、駆動ローラ31の回転により走行される。トナー像が転写された記録紙は、図10の左方向から送り込まれ、走行している定着ベルト5により非接触にて加熱され、次いで、定着ベルト5をはさんで駆動ローラ31と加圧ローラ6との間に形成されるニップ部で熱と圧力とによりトナーは記録紙に完全に定着される。このように、この実施例によれば、定着ベルト5の幅方向の温度分布を均一化することができ、良好なトナーの記録紙への定着を実現することができる。

【0046】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、請求項1に記載の発明では、導電体で形成され移送される定着ベルトと、この定着ベルトに誘導渦電流を生じさせる電磁誘導コイルと、記録媒体を前記定着ベルトに圧接させる圧接部材とを有し、前記電磁誘導コイルは、前記定着ベルトを介して、搬送される記録媒体に対向する位置に取り付けたので、定着ベルトに誘導渦電流を生じさせて加熱するための電磁誘導コイルは定着ベルトの内側に配置されることになり、空間の有効利用を図ることができる。したがって装置の小型化が可能になる。しかも、電磁誘導コイルから発生するノイズは定着ベルトによりシールドされるため、シールド部材は少量で足り、定着装置の一層の小型化を図ることができる。

【0047】また、電磁誘導コイルによる定着ベルトの

発熱部を記録紙の搬送方向に長く設定することができるので、定着温度を低く設定することができる。

【0048】さらに、定着ベルト自体が発熱するため、熱損失が少なく済む。しかも、発熱部の熱容量が小さく、発熱部が設定された定着温度に達するまでの時間を大幅に短縮することができる。

【0049】また、トナー像が転写された記録紙は発熱している定着ベルトにより非接触で加熱されるので、接触による画像ノイズの発生を防止すると共に、最終的には圧接部材により熱と圧力とにより定着を完全に行うことができる。

【0050】請求項2に記載の発明では、導電体で形成された記録紙の案内用のガイド部材を設け、このガイド部材を電磁誘導コイルで誘導加熱することによりトナー像が転写された記録紙を加熱するように構成したので、定着装置は非常に安価となり、ひいては、この定着装置が搭載される機械本体のコスト低減を図ることができる。

【0051】請求項3に記載の発明では、電磁誘導コイルを定着ベルトに張力を付与するテンションローラの内側に配置すると共に、このテンションローラの熱伝導率を200W/m/K以上、かつ比透磁率を10以下と設定したので、電磁誘導コイルで発生した磁束の殆んどがテンションローラを透過して定着ベルトを発熱させ、しかも発熱した定着ベルト熱の一部はテンションローラに接触伝熱されてテンションローラの軸方向に移動するため、これにより定着ベルト5の幅方向の温度分布を均一化することができ、良好なトナーの記録紙への定着を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る電磁誘導加熱式定着装置の断面図である。

【図2】 本実施例の定着装置の主要部の概略斜視図である。

【図3】 本実施例の定着装置の主要部の概略断面図である。

【図4】 コイルアセンブリの概略斜視図である。

【図5】 電磁誘導加熱式定着装置の原理を説明する図である。

【図6】 コイルに高周波電流を流し定着ベルトの温度を制御する回路のブロック図である。

10 【図7】 インバータ回路のブロック図である。

【図8】 (A)は図7に示される電圧検出回路で検出される電圧の波形図、(B)は図7に示される電流検出回路で検出される電流の波形図、(C)は図7に示されるスイッチのオン/オフ信号の波形図である。

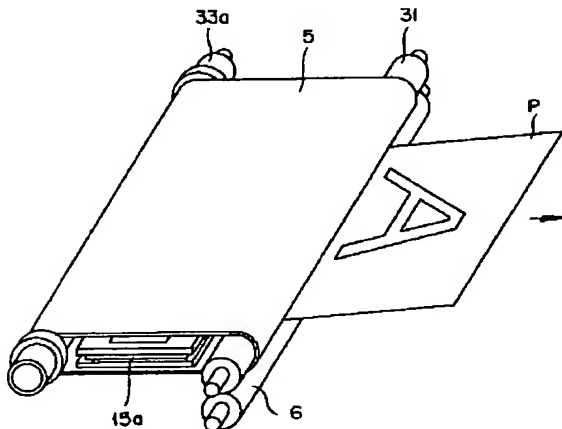
【図9】 本発明に係る電磁誘導加熱式定着装置の別の実施例の概略断面図である。

【図10】 本発明に係る電磁誘導加熱式定着装置のさらに別の実施例の概略断面図である。

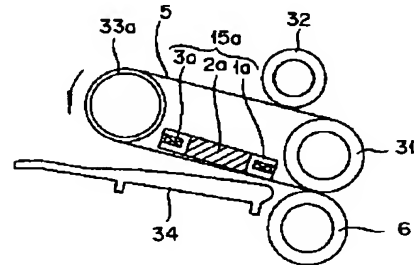
【符号の説明】

20 1, 1a~1d…ボビン、 2, 2a~2d…コア、  
3, 3a~3d…コイル、 5…定着ベルト、6…加圧ローラ（圧接部材）、8…サーミスタ、 9…サーモスタット、10…電源、 11…整流回路、12…インバータ回路、 13…制御回路、  
20…ドライブ回路、 21…スイッチ、22…電流検出回路、 23…電圧検出回路、24…共振用コンデンサ、 31…駆動ローラ、32…オイル塗布ローラ、33a, 33b…テンションローラ、34…定着前ガイド（ガイド部材）、35, 36…ローラ対、37…上定着前ガイド（ガイド部材）、45, 46…ガイド、47, 48…圧縮コイルばね、49…ホルダ。

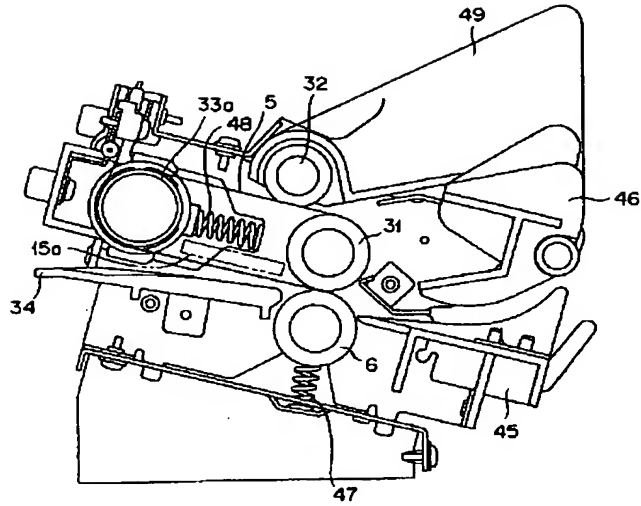
【図2】



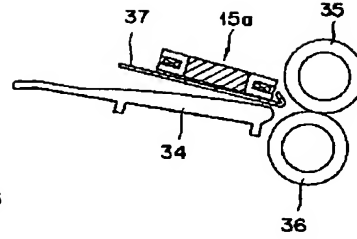
【図3】



【図1】

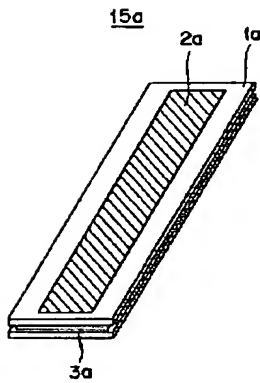


【図9】

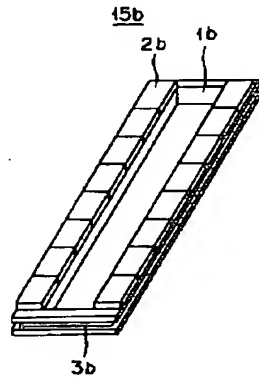


【図4】

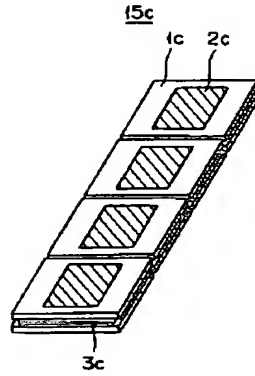
(A)



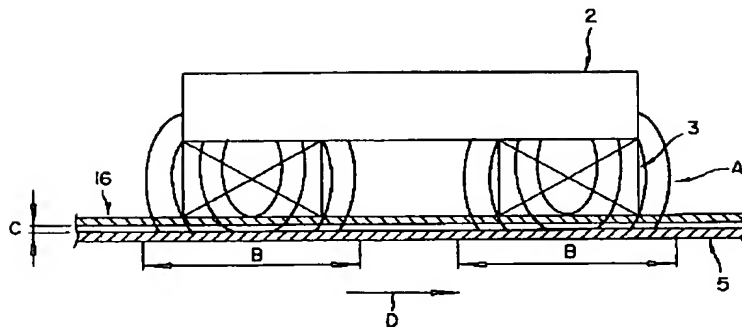
(B)



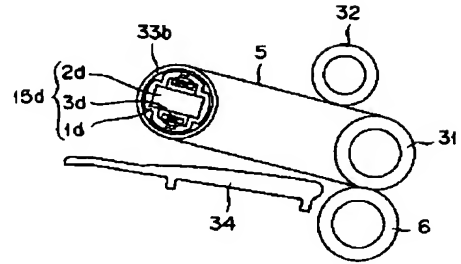
(C)



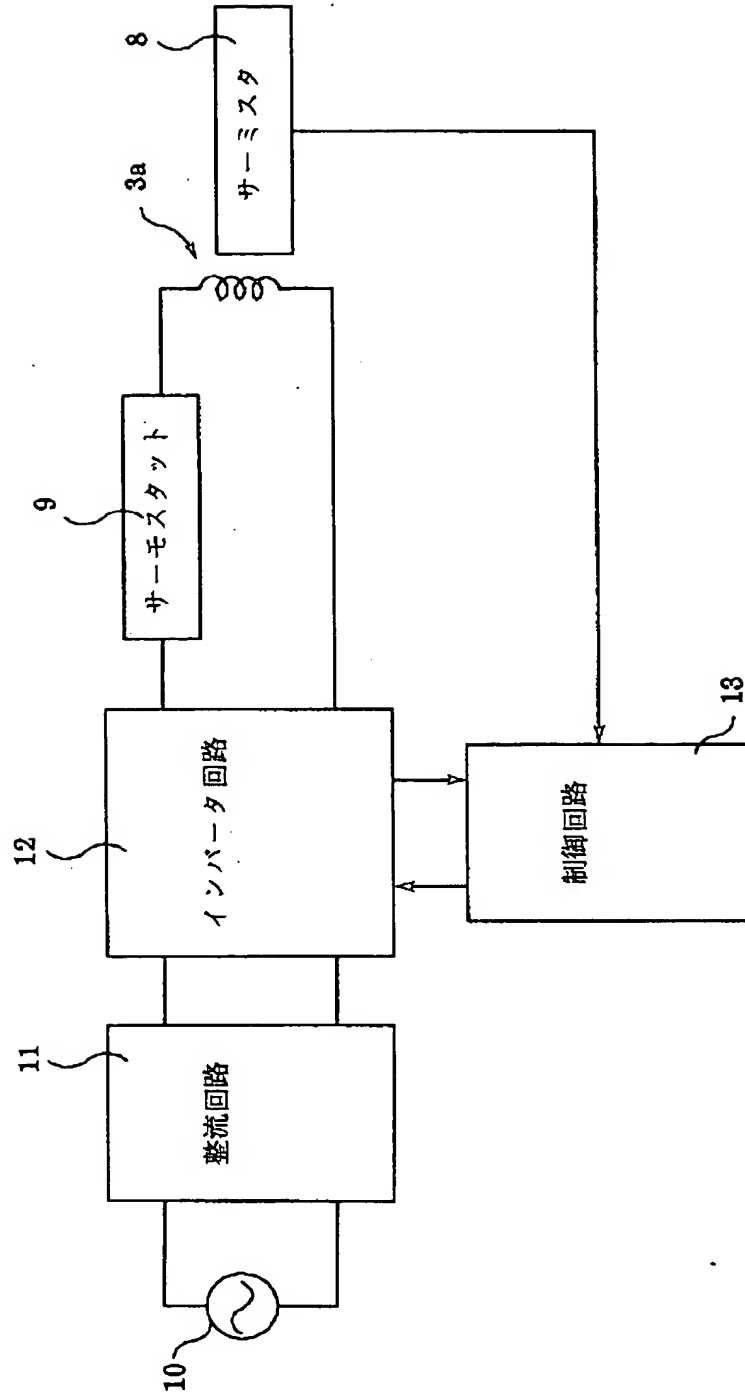
【図5】



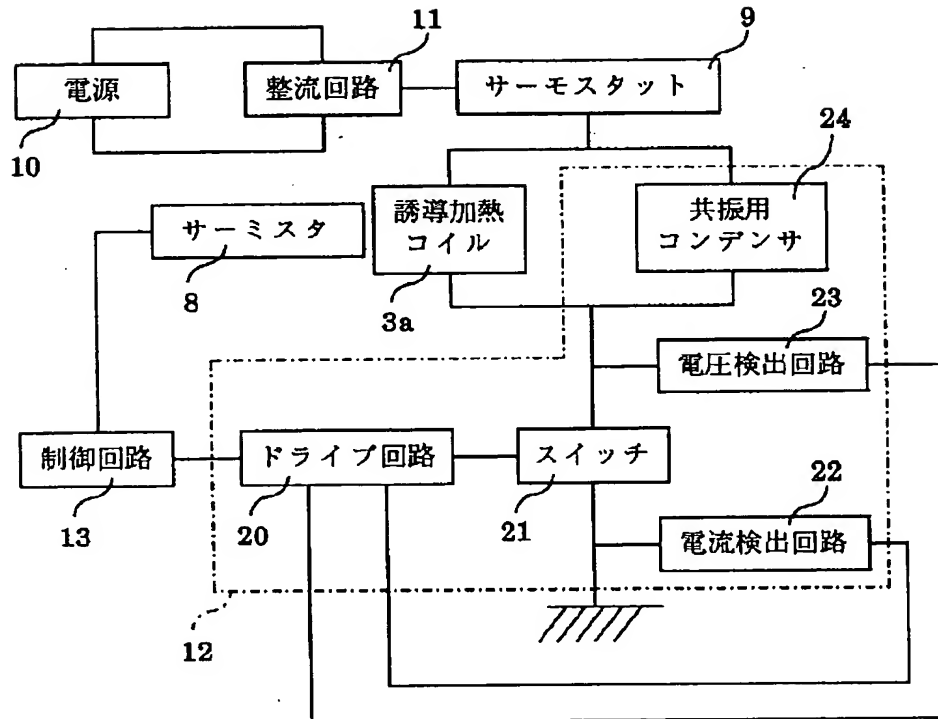
【図10】



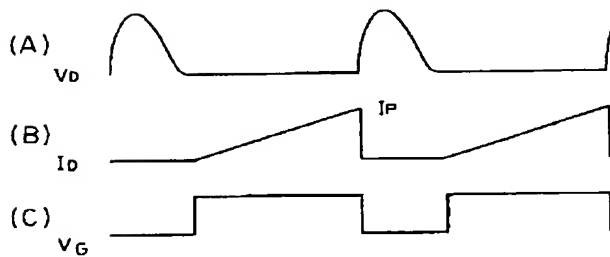
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 岡林 英二  
大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪  
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 日野谷 弘明  
大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪  
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 藤嶋 辰巳  
大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪  
国際ビル ミノルタ株式会社内